

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 61 387.7

Anmeldetag: 30. Dezember 2002

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH,
70469 Stuttgart/DE

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zum Aufwecken von
Teilnehmern eines Bussystems und entsprechender
Teilnehmer

IPC: H 04 L 12/40

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Klostermeyer

~~+49 711 81133183~~

- 1 -

R 304951

27.12.02 Sy

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Verfahren und Vorrichtung zum Aufwecken von Teilnehmern eines Bussystems und entsprechender Teilnehmer

15

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren und einer Vorrichtung zum Aufwecken von Teilnehmern eines Bussystems sowie entsprechendem Teilnehmer.

+49 711 81133183

-2-

Stand der Technik:

Steuergeräte im Kraftfahrzeug werden in zunehmendem Maße dauerhaft mit Spannung versorgt (auch Klemme 30-Fähigkeit genannt) um auch bei ausgeschalteter Zündung gewisse Überwachungs- und Steuerfunktionen ausführen zu können. Dies kann z.B. eine Zugangs- und Fahrberechtigung oder der Diagnosefall sein.

Zur Reduzierung des Stromverbrauchs werden die Steuergeräte in einen sog. "Sleep-Mode" gebracht, sei es durch Abschalten des Spannungsreglers oder einen entsprechenden Betriebsmodus des Mikrocontrollers.

Bei Bedarf muss das Steuergerät "aufgeweckt" werden. Dies geschieht entweder über eine dafür vorgesehene Leitung zu einem Weckeingang des Mikrocontrollers oder Spannungsreglers, oder in den heute üblicherweise vernetzten Systemen durch eine Aktivität auf den Busleitungen.

Nachteilig daran ist, dass entweder zu allen benötigten Steuergeräten eine "Weckleitung" verlegt werden muss, oder bei Wecken über den Bus alle, auch die nicht benötigten Steuergeräte durch eine gewollte oder ungewollte Busaktivität (Kommunikation oder Störung), geweckt werden.

Aufgabe der Erfindung:

Es sollen über den in Kraftfahrzeugen häufig verwendeten CAN-Bus nur die Steuergeräte selektiv geweckt werden, die zur Erfüllung der benötigten Funktion gebraucht werden. Dabei lassen sich auch Geräte zu Gruppen zusammenfassen.

Eine Möglichkeit wäre, bestimmte Teile einer Botschaft/eines CAN-Frames (z.B. Identifier) zur Selektion zu verwenden. Dies setzt aber voraus, dass die Weckeinrichtung ständig mit einem Taktgeber verbunden ist, der aber einen wesentlichen Teil zum Stromverbrauch beiträgt. Diese Art des Weckens bedingt, dass die Übertragungsrate des Busses bekannt ist und dass der Taktgeber nur sehr geringe Schwankungen durch äußere Einflüsse (Versorgungsspannung, Temperatur u.s.w.) haben darf.

Für sog. "Low-Speed"-Anwendungen (bis 125kBit) in CAN vernetzten Systemen ist ein Verfahren von SGS-Thomson bekannt. Da in zunehmendem Maße mehr Geräte den High-Speed-CAN Bus (125kBit...1Mbit) verwenden, wird in Zukunft eine Nachfrage nach einer selektiven Weckeinrichtung für viele Anwendungen zur Verfügung stehen müssen.

Die Aufgabe besteht darin, ein Selektionsverfahren anzuwenden, das mehrstufig arbeitet und in der ersten Stufe ohne Taktgeber auskommt.

Kern und Vorteil der Erfindung:

Die am Bus angeschlossenen Steuergeräte können ihre Mikrocontroller ganz abschalten oder in einen Sleep-Mode mit abgeschaltetem Taktgeber bringen. Lediglich der am Bus angeschlossene CAN-Transceiver geringster Leistungsaufnahme wird mit einer Standby-Stromversorgung versehen.

Erst bei Detektion eines charakteristischen Signals auf dem Bus wird der Selektionsmechanismus aktiviert und es können z.B. die Mikrocontroller und/oder weitere Spannungsregler aktiviert werden. Die Erfindung kann als einstufiges oder als zweistufiges Weckkonzept ausgeführt werden um die Wecksicherheit weiter zu erhöhen. Es lassen sich spezielle Geräte oder ganze Gerätegruppen wecken.

Durch den Aufbau der Logik ist es möglich, die Informationen unabhängig von der verwendeten Übertragungsrate aus der Botschaft zu entnehmen. Die Anzahl der Wechsel zwischen High und Low ist weitgehend konstant.

Die Weckende Botschaft ist eine nach der CAN-Bus ISO-Norm aufgebaute Nachricht, die diese Norm nicht verletzt und somit in vorhandenen Systemen keine Probleme hervorruft. Ein CAN-Controller, wie er bei anderen Lösungen verwendet wird, ist hier nicht nötig.

- 3 -

Weitere Vorteile ergeben sich aus der Vorrichtung zum Aufwecken von Teilnehmern eines Bussystems, in welcher vorteilhafter Weise ein Zähler vorgesehen ist, der wenigstens eine vorgegebene Signaleigenschaft der auf dem Bussystem übermittelten Signale zählt und bei Erreichen einer vorgebbaren Anzahl den weiteren Aufweckvorgang einleitet.

Zweckmässiger Weise wird als vorgegebene Signaleigenschaft eine Flanke oder ein Flankenwechsel des Signals vorgesehen oder auch ein Signalpegel oder eine bestimmte Kombination mehrerer Signalpegel.

Ebenso vorteilhaft ist das Verfahren zum Aufwecken von Teilnehmern eines Bussystems, bei dem wenigstens eine vorgegebene Signaleigenschaft der auf dem Bussystem übermittelten Signale gezählt wird und bei Erreichen einer vorgebbaren Anzahl der weitere Aufweckvorgang eingeleitet wird.

Vorteilhafter Weise wird dabei eine beliebige Botschaft gesendet und diese als Aufweckbotschaft ausgewertet, indem aus der Botschaft die entsprechende Signaleigenschaft gezählt wird.

Zweckmässiger Weise wird die Botschaft nach Einleitung des weiteren Aufweckvorganges erneut gesendet und daraus ermittelt welche Teilnehmer selektiv vollständig aufgeweckt werden sollen

+49 711 81133183

- 4 -

Detaillierte Beschreibung von Aufbau und Funktion des Vorschlages mit möglichen Alternativen:

Der Sender der Weckanforderung schickt eine Botschaft A (Bild 2) auf den Bus in der der zu weckende Empfänger oder die Empfängergruppe mit einer Nummer einkodiert ist. Im Ruhezustand ist der Bus rezessiv. Wenn die erste Nachricht kommt, was sich am Wechsel auf Dominant erkennen lässt (Bild1-1), wird ein Zähler aktiviert. Über eine bestimmte Zeit, die durch mehrere Faktoren beeinflusst wird, werden die Anzahl der Flanken gezählt (Bild1-2). Liegt die Anzahl innerhalb der zulässigen Grenzen, wird der zweite Teil der Schaltung aktiviert. Dadurch erreicht man eine erste Trennung von Kommunikation / Störung und Weckanforderung. Fällt der Vergleich positiv aus, wird die zweite Stufe der Logik mit Strom versorgt.

Der Sender schickt nun ein zweites Mal die Botschaft A (Bild 2). Aus dieser liest die WakeUp-Logik die Nummer des Gerätes oder der Geräte-Gruppe aus, die geweckt werden soll (Bild1-3). Stimmt die ausgelesene Nummer mit einer gespeicherten überein, so wird das Gerät über aktivieren der Spannungsregler oder wecken des Mikrocontrollers aktiviert (Bild1-4).

Hier dargestellt ist die Kombination von (Bild1-2) und (Bild1-3). Ebenso ist es möglich, auch nur eine der beiden Stufen als Weckkriterium zu benutzen.

Die Botschaft A (Bild 2) enthält die Nummer des Gerätes oder der Geräte-Gruppe im Datenfeld. Als CAN-Identifizier kann die Wakeup-ID (laut CAN-Spec. 2.0: rrr rrrd rrr; r:Rezessiv, d:Dominant) verwendet werden. Damit entspricht das Frame der CAN-Bus-Spezifikation und die Kommunikation anderer Geräte wird nicht gestört.

Das gesamte Datenfeld im CAN-Frame besteht aus 64 Bit unterteilt in 8 Blöcken. In jedem Block ist dabei ein Bit der Geräte-Nummer einkodiert. Damit kann die Schaltung aus einem CAN-Frame 8 Bits für die weitere Verarbeitung gewinnen. Durch die Verschachtelung dieser 8 Bits können Fehler in der Übertragung erkannt werden.

Durch den besonderen Aufbau der 8 Blöcke kann die Dekodierung unabhängig von der verwendeten Übertragungsrate des Busses erfolgen. Zusätzlich lassen sich noch Fehler im Block-Aufbau erkennen. Ein Block entspricht 8 Bits aus dem CAN-Datenfeld.

Der Aufbau eines Blocks könnte z.B. wie in Bild 3 dargestellt sein. Bits 2-3 sind auf High um die Zeit t zu messen. Nach Ende von Bit 3 wartet die Logik die Zeit t einmal ab, speichert den Zustand, wartet noch einmal die Zeit t ab und speichert wieder diesen Zustand.

Beispielhafte Kodierung:

Bit 1 : immer 0

Bit 2 und 3 : immer 1 zum einmessen der Zeit

Bit 4 : immer 0

Bit 5 und 6: sind diese auf 1 so enthält der Block eine logische 0

Bit 7 und 8: sind diese auf 1 so enthält der Block eine logische 1

Dabei dürfen die Bits 5/6 auf 1 sein, oder die Bits 7/8.

27.12.02 Sy

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Verfahren und Vorrichtung zum Aufwecken von Teilnehmern eines Bussystems und entsprechender Teilnehmer

10

Ansprüche

15

1. Vorrichtung zum Aufwecken von Teilnehmern eines Bussystems, dadurch gekennzeichnet, dass ein Zähler vorgesehen ist, der wenigstens eine vorgegebene Signaleigenschaft der auf dem Bussystem übermittelten Signale zählt und bei Erreichen einer vorgebbaren Anzahl den weiteren Aufweckvorgang einleitet.

20

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als vorgegebene Signaleigenschaft eine Flanke oder ein Flankenwechsel des Signals vorgesehen ist.

30

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als vorgegebene Signaleigenschaft ein Signalpegel oder eine bestimmte Kombination mehrerer Signalpegel vorgesehen ist.

2

4. Teilnehmer eines Bussystems mit einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3.

5. Verfahren zum Aufwecken von Teilnehmern eines Bussystems, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine vorgegebene Signaleigenschaft der auf dem Bussystem übermittelten Signale gezählt wird und bei Erreichen einer vorgebbaren Anzahl der weitere Aufweckvorgang eingeleitet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine beliebige Botschaft gesendet wird und diese als Aufweckbotschaft ausgewertet wird, indem aus

+49 711 81133183

- 7 -

der Botschaft die entsprechende Signaleigenschaft gezählt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Botschaft nach einleitung des weiteren Aufweckvorganges erneut gesendet wird und daraus ermittelt wird welche Teilnehmer selektiv vollständig aufgeweckt werden sollen.

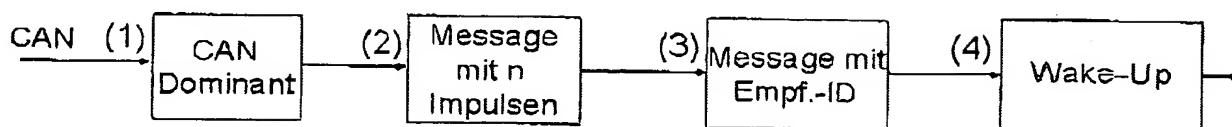
5

+49 711 81133183

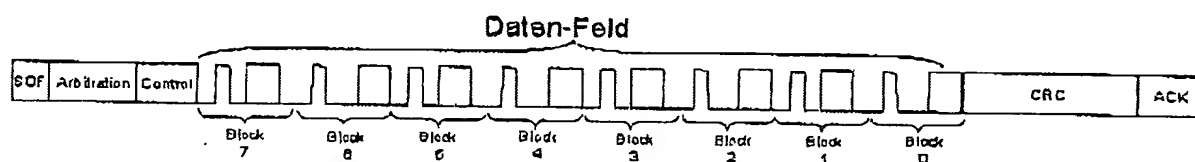
- 5 -

Zeichnung:

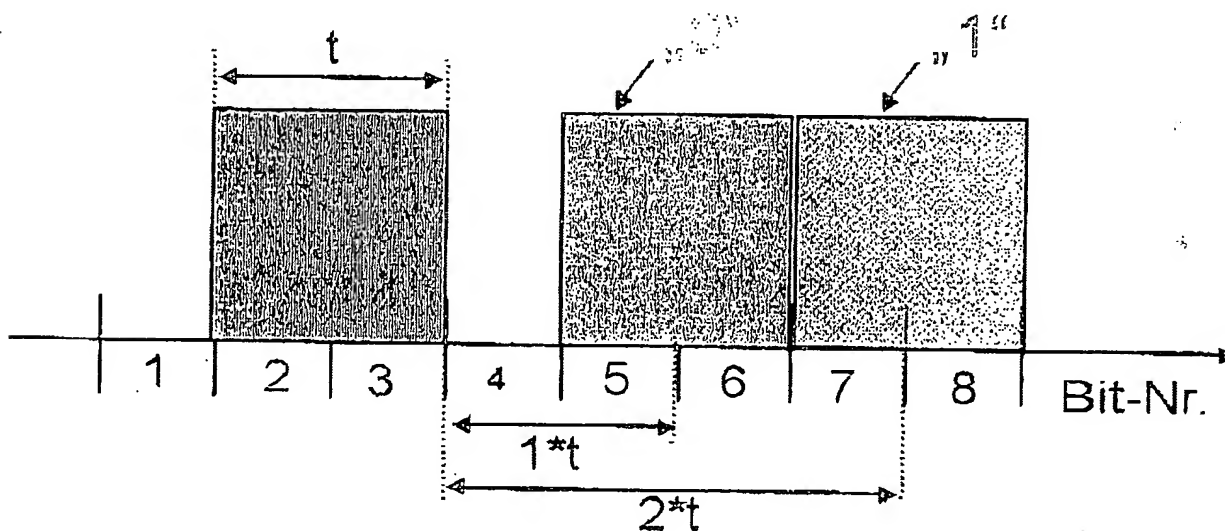
Möglicher Weckablauf (Bild 1):



Botschaft A (Bild 2): Prinzipieller Aufbau eines CAN-Frames mit den Wakeup-Daten im Datenfeld:



Aufbau eines Blockes (Bild 3):



Verfahren, z.B.:

hier genanntes

Baudratenunabhängige Übertragung
 Zählung von Flanken/Wechseln als erste Weck-Stufe
 Mehrstufiges Weckkonzept
 u.s.w.

27.12.02 Sy

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Verfahren und Vorrichtung zum Aufwecken von Teilnehmern eines Bussystems und
entsprechender Teilnehmer

10

Zusammenfassung

15

Verfahren und Vorrichtung zum Aufwecken von Teilnehmern eines Bussystems, sowie
entsprechender Teilnehmer, wobei wenigstens eine vorgegebene Signaleigenschaft
der auf dem Bussystem übermittelten Signale gezählt wird und bei Erreichen einer
vorgebbaren Anzahl der weitere Aufweckvorgang eingeleitet wird.

(Bild (1))